



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 816 563 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.1998 Patentblatt 1998/02

(51) Int. Cl.⁶: **E01B 21/00, E01B 19/00**

(21) Anmeldenummer: **97110290.0**

(22) Anmeldetag: **24.06.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: **26.06.1996 DE 29611164 U**

(71) Anmelder:
**sedra Asphalt-Technik Blebrich GmbH
65080 Wiesbaden (DE)**

(72) Erfinder:
• **Eilmes, Horst
65232 Taunusstein (DE)**
• **Frottier, Jean-Pierre
65193 Wiesbaden (DE)**

(74) Vertreter:
**Blumbach, Kramer & Partner
Patentanwälte,
Sonnenberger Strasse 100
65193 Wiesbaden (DE)**

(54) **Kammerfüllelement für Schienengleise**

(57) Das Kammerfüllelement für Schienengleise ist durch weitgehende Porenfreiheit und einen spezifischen elektrischen Durchgangswiderstand nach Füllung der Restporen mit Salzlösung in der Größenordnung von $10^5 \Omega m$ und darüber gekennzeichnet. Es wird zerkleinerter Altgummi, granulierter Kautschukgummi und Polyurethan als Bindemittel verwendet.

EP 0 816 563 A2

Beschreibung

Es gibt Schienengleise ohne eigenen Bahnkörper, insbesondere als Straßenbahnschienen, die in einer existierenden Straße verlegt sind. Diese Straßenbahnschienen weisen Kammern auf, die mit sogenannten Kammerfüll-"Steinen" gefüllt sind. Solche Kammerfüllsteine bestehen neuerdings auch aus recyceltem Gummi, vornehmlich aus Altreifen (DE 40 04 208), welche gute schwingungsdämpfende und -dämmende Eigenschaften aufweisen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Kammerfüllelemente bereitzustellen, die im eingebauten Zustand ein wirksames Teil der elektrischen Isolierung der Schienen darstellen können.

Die gestellte Aufgabe wird aufgrund der Merkmale des Hauptanspruchs gelöst und durch die weiteren Merkmale der Unteransprüche ausgestaltet und weiterentwickelt.

Im einzelnen wird vorwiegend rußfreier, zerkleinerter Altgummi verwendet, um einen möglichst hohen spezifischen elektrischen Durchgangswiderstand zu erzielen, ferner auch Kautschukgummi, um einen passenden Härtegrad des Kammerfüllelements zu erzielen und die Porosität herabzusetzen. Die Gummibestandteile liegen in granulierter Form vor und werden durch das Polyurethan miteinander verklebt. Aus Kostengründen wird möglichst wenig Polyurethan verwendet, und die gleichen Gründe gelten auch für den Einsatz des Kautschukgummis oder Naturgummis. Gummigranulat aus recycelten Altreifen steht in großer Menge zur Verfügung; dieses Material enthält jedoch Ruß und soll der Herstellungsmischung nur beschränkt zugesetzt werden. Gummi aus Schuhsohlenabfällen hat einen hohen elektrischen Isolationswert, jedoch sind mit diesem Material hergestellte Kammerfüllelemente porös, so daß die Isolationswirkung im eingebauten Zustand bei Feuchtigkeit mangelhaft ist. Durch den Zusatz von Industriegummi und vor allem dem Kautschukgummi (Naturgummi) lassen sich die Kammerfüllelemente auch mit wenig Polyurethan weitgehend porenfrei (wasserdicht) herstellen, so daß der erforderliche elektrische Isolationswert auch im praktischen Betrieb erzielt werden kann. Es wird darauf hingewiesen, daß das angegebene Mischungsverhältnis zu einem Kammerfüllelement führt, welches dauerhaft mit den Schienen verklebt werden kann, was zur Beibehaltung der elektrischen Isolationsfestigkeit wichtig ist.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel beschrieben. Für die Herstellung des Kammerfüllelementes wurde folgende Zusammensetzung gewählt:

Material	Körnung (mm)	Gew. %	spez. Durchgangswiderstand (Ωm)
Synthetischer Kautschuk als Abfall von Kabelgummi und Turnschuhen	0,5 - 4,0	24	$10^{12} - 10^{14}$
Industriegummi als Abfall von Lager, Dichtungen, Abstandshaltern	1,0 - 8,0	48	$10^7 - 10^{14}$
Recycelter Gummi aus Altreifen	2,0 - 10,0	12	$10^3 - 3 \cdot 10^3$
Kautschukgummi (Naturgummi)	0,5 - 8,0	6	$10^{10} - 10^{14}$
Polyurethan als Binder	-	10	$10^9 - 10^{12}$

Die Zusammensetzung wird innig gemischt und in geeigneten Formen unter hohem Druck und Hitze bei etwa 60 bis 70°C während 5 bis 10 Minuten verpreßt, um daraus Formkörper zu erhalten, welche die Kammerfüllelemente darstellen. Mögliche Formen sind in DE-C 40 04 208 sowie DE-U 94 20 123 und 94 20 124 beschrieben.

Die Formfüllkörper mit der angegebenen Mischung erzielen nach Labormessungen folgende spezifische Widerstände:

trocken

ca. $3 \cdot 10^8 \dots 3 \cdot 10^9 \Omega m$

nach 48 Stunden Lagerung in NaCl-Lösung

ca. $4,5 \dots 6,5 \cdot 10^5 \Omega m$.

Mit diesen spezifischen Widerständen ist bei Rillenschienen Ri 60 ein Ableitungsbetrag von $G' = 0,021 S/km$ erreichbar. Dieser Wert liegt deutlich unter dem aus Streustrom-Korrosionsschutzgründen geforderten Wert von $G' \leq 1 S/km$.

Zum Vergleich: Bei Verwendung von Reifengummi allein (mit Polyurethan als Binder) für die Kammerfüllkörper ergeben sich folgende Werte:

trocken ca. 2700 Ωm
naß ca. 2100 Ωm .

5 Je nach den zur Verfügung stehenden Grundmaterialien kann von der angegebenen Zusammensetzung abgewichen werden. Der synthetische Kautschuk aus Abfällen von Kabelgummi ist zur elektrischen Isolierung besonders geeignet, weshalb Kammerfüllkörper aus solchem Material allein oder mit Naturgummizusätzen (mit Polyurethan als Binder) hergestellt werden, falls Kabelgummiabfall in genügender Menge zur Verfügung steht.

10 Es gibt Bezugsquellen von synthetischem Kautschuk mit Mischungen von Kabelabfällen und Turnschuhabfällen (Schuhsohlenabfällen), wobei die Turnschuhabfälle aus geschäumtem Material bestehen. Aus solchem Material hergestellte Formkörper sind in der Praxis porös, weil Polyurethan nach 10 Minuten noch nicht so weit ausgehärtet ist, daß es intensiv verpreßtes, geschäumtes Material zusammenhält, d. h. unter praktischen Herstellungsbedingungen kann man geschäumtes Material nicht mit hohem Druck verpressen, um Porenfreiheit zu erzielen. (Man müßte solche Kammerfüllelemente wenigstens einen halben Tag in ihren Formen unter Druck aushärten lassen, damit nach Druckentlastung die innere Spannung der geschäumten Partikel das Element nicht auseinanderreißt.) Deshalb ist der Anteil der
15 Mischung Kabelgummi/Turnschuhabfall auf 20 bis 30 % beschränkt worden.

Gummigranulat aus Industriegummi ist in unterschiedlichen Weichheitsgraden der einzelnen Partikel verfügbar, wobei man durch entsprechende Mischung von Partikeln aus unterschiedlichen Quellen zu einer Zusammensetzung gelangen kann, welche die erwünschte Shore-Härte erzeugt. Deshalb wird ein relativ hoher Anteil von 45 bis 50 Gew.% dieses Materials angewendet.

20 Recycelter Gummi aus Altreifen steht in großer Menge zur Verfügung, weswegen das Bestreben vorhanden ist, solches Material einzusetzen. Es hat außerdem einen günstigen Härtegrad und erzeugt relativ porenfreie Füllkörper. Das Material hat jedoch nicht die gewünschte elektrische Isolationsfähigkeit und kann deshalb nur im Bereich bis zu 12 bis 20 % eingesetzt werden.

Mit dem zugesetzten Kautschukgummi oder Naturgummi kann ebenfalls die erwünschte Härte des Kammerfüllelements eingestellt werden; auch ist das Material im Hinblick auf Porenfreiheit des Formkörpers günstig. Man setzt dieses Material in einer Menge von etwa 5 bis 10 % ein.

Kammerfüllelemente mit obiger Zusammensetzung werden um die Schienen herum eingebaut, die elektrisch isoliert werden sollen, um Streuströme in den Untergrund zu vermeiden. Die Kammerfüllelemente sind entsprechend den Umrissen der Schiene hergestellt, die sie bedecken sollen, und weisen genügende Biegsamkeit auf, um sich diesen
30 sogenannten Kammern anzuschmiegen, auch wenn die Schiene eine gewisse Krümmung zeigt. Nach Verkleben mit der Schiene wird ein dichter Verbund erzeugt, der wasserdicht ist, so daß die Isolationsfähigkeit des Kammerfüllelements nicht durch Feuchtigkeit in Frage gestellt wird.

Patentansprüche

- 35
1. Kammerfüllelement für Schienengleise,
gekennzeichnet durch weitgehende Porenfreiheit und einen spezifischen elektrischen Durchgangswiderstand nach Füllung der Restporen mit Salzlösung in der Größenordnung von $10^5 \Omega\text{m}$ und darüber.
 - 40 2. Kammerfüllelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß das Kammerfüllelement im trockenen Zustand einen spezifischen Durchgangswiderstand in der Größenordnung von wenigstens $10^7 \Omega\text{m}$ aufweist.
 3. Kammerfüllelement nach Anspruch 1 oder 2,
45 dadurch gekennzeichnet, daß das Kammerfüllelement im trockenen Zustand einen spezifischen Widerstand in der Größenordnung von $3 \cdot 10^8$ bis $3 \cdot 10^9 \Omega\text{m}$ und im feuchten Zustand von $4,5$ bis $6,5 \cdot 10^5 \Omega\text{m}$ aufweist.
 4. Kammerfüllelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
gekennzeichnet durch folgende Zusammensetzung:
50

75 - 90 Gew.%	zerkleinerter Altgummi, darunter wenigstens 65 - 80 Gew.% aus Abfällen von Kabeln, Turnschuhen (synthetischer Kautschuk), Lager, Dichtungen und/oder Abstandshaltern (Industriegummi);
5 - 10 Gew.%	granulierter Kautschukgummi (Naturgummi);
5 - 15 Gew.%	Polyurethan als Bindemittel.
 - 55 5. Kammerfüllelement nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammensetzung bis etwa 12 - 20 Gew.% Gummigranulat aus recycelten Altreifen enthält.

6. Kammerfüllelement nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, daß der synthetische Kautschuk einen Anteil von 20 - 30 Gew.% und der Industriegummi
einen Anteil von 45 - 50 Gew.% ausmacht.

5 7. Kammerfüllelement nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
gekennzeichnet durch folgende Zusammensetzung der Kautschuk/Gummi-Anteile ohne Bindemittel:

27 % synthetischer Kautschuk
13 % recycelter Gummi/Altreifen
10 53 % Gummigranulat aus Industriegummi
7 % Kautschukgummi.

8. Kammerfüllelement nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß die Teile vor der Verarbeitung folgende Stückigkeit aufweisen:

15 synthetischer Kautschuk 0,5 bis 4,0 mm
Industriegummi 1,0 bis 8,0 mm
Altreifen 2,0 bis 10,0 mm
Kautschukgummi 0,5 bis 8,0 mm.

20 9. Kammerfüllelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
gekennzeichnet durch eine Shore-Härte A von etwa 80.

25

30

35

40

45

50

55

PUB-NO: EP000816563A2

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 816563 A2

TITLE: Filling element for railway track

----- KWIC -----

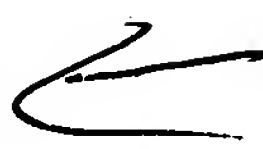
Abstract Text - FPAR (1):

A chamber-filling element (I) for rail tracks is largely non-porous and has a specific electric vol. resistance of the order of $10^{<5>}$ ohm.cm. or more.

Pref. element (I) has a specific resistance of at least $10^{<7>}$ (pref. $3 \times 10^{<8>}$

to $3 \times 10^{<9>}$) OMEGA .m (sic) in the dry state and $4.5-6.5 \times 10^{<5>}$ OMEGA .cm.

(sic) in the moist state. Pref. (I) has a Shore hardness of about 80A. The

compsn. of (I) comprises 75-90 wt.% pulverised reclaimed vulcanised rubber 

(including 65-80 wt.% scrap material from cables, gym shoes (synthetic rubber),

bearings, gaskets and/or spacers (industrial rubber)), 5-10 wt.% granulated

rubber (natural rubber) and 5-15 wt.% polyurethane binder. Compsn. 

(I) may

contain 12-20 wt.% granulated rubber from old tyres and the pref. amts. of

synthetic and industrial rubber in the comps. are 20-30 wt.% and 45-50 wt.%

respectively. Pref. rubber component (without binder) contains 27% synthetic

rubber, 13% recycled rubber/old tyres, 53% granulated material from industrial

vulcanised rubber and 7% unvulcanised rubber with particle sizes of 0.5-4.0

mm., 2.0-10.0 mm., 1.0-8.0 mm. and 0.5-8.0 mm. respectively.